

COSMIC SOLAR POWER GENERATION SYSTEM, PORTABLE SMALL POWER ELECTRONIC APPARATUS, RECEIVED ANTENNA APPARATUS, AND POWER SYSTEM

Patent number: JP2003309938
Publication date: 2003-10-31
Inventor: TAKADA KAZUYUKI; SATO HIROYUKI; MIKAMI IZUMI
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP
Classification:
- international: (IPC1-7): H02J17/00; B64G1/42; H01Q1/28
- european:
Application number: JP20020111971 20020415
Priority number(s): JP20020111971 20020415

Also published as:

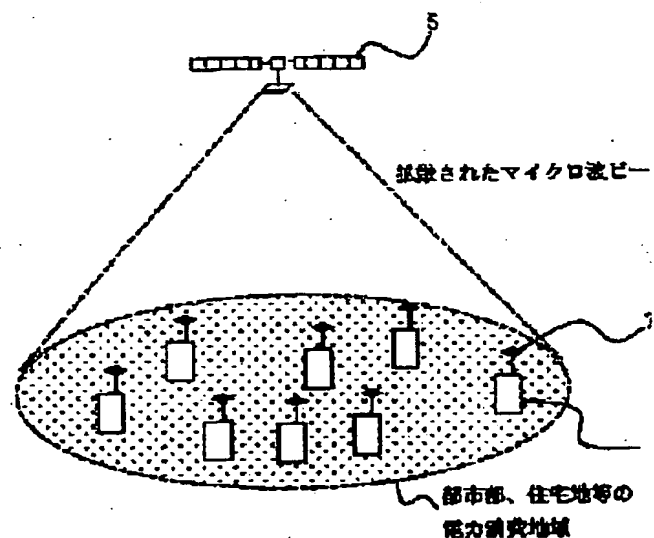
US2003192586 (A)
DE10259078 (A1)

Report a data error he

Abstract of JP2003309938

<P>PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cosmic solar power generation system for obtaining a required power by a small-scale rectenna in unspecified numbers present in discrete manner, by diffusing microwaves transmitted from a power transmission antenna so that it is radiated in a relatively wide region of a power consuming area such as an urban area.

<P>SOLUTION: A power generation satellite 5 converts an electric energy having been converted from the solar light into micro waves which is diffused and radiated in the wide area of a desired region on the earth, using a power transmission antenna provided to the power generation satellite 5. The beam width of microwaves is determined by the open area of the power transmission antenna provided to the power generation satellite 5. However, the power transmission antenna provided to the power generation satellite 5 is not required to be an ultra-large antenna whose diameter is several kilometers or more such as the power generation satellite power-transmission antenna of a conventional cosmic solar power generation system to diffuse the microwaves for wide area irradiation. **<P>COPYRIGHT:** (C)2004,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-309938
(P2003-309938A)

(43) 公開日 平成15年10月31日 (2003. 10. 31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 2 J 17/00		H 0 2 J 17/00	A 5 J 0 4 6
B 6 4 G 1/42		B 6 4 G 1/42	
H 0 1 Q 1/28		H 0 1 Q 1/28	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-111971(P2002-111971)

(22) 出願日 平成14年4月15日 (2002. 4. 15)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 高田 和幸

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 佐藤 裕之

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外1名)

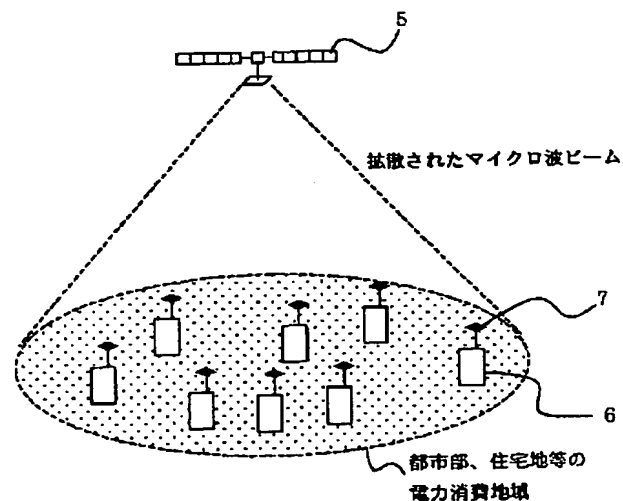
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 宇宙太陽光発電システム、携帯型小電力電子機器、受信アンテナ装置及び電力システム

(57) 【要約】

【課題】 送電アンテナから送信されるマイクロ波を拡散させ、都市部等の電力消費地域の比較的広域な領域に照射し、離散的に存在する不特定多数の小規模のレクテナにより必要な電力を取得することができる宇宙太陽光発電システムを得る。

【解決手段】 発電衛星5は太陽光から変換した電気エネルギーをマイクロ波に変換し、発電衛星5が備える送電アンテナによって地球上の所望の領域にマイクロ波を拡散して広域に照射する。マイクロ波のビーム幅は、発電衛星5に設けた送電アンテナの開口面積により決まるが、マイクロ波を拡散して広域に照射するには、発電衛星5に備えられた送電アンテナは、従来の宇宙太陽光発電システムの発電衛星送電アンテナのように直径数km以上の超大型アンテナである必要はない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 宇宙空間において太陽光を集光し、集光された太陽光を受けて電気エネルギーを生成し、生成した電気エネルギーからマイクロ波を生成して送信アンテナによって送信する宇宙太陽光発電衛星からの送信マイクロ波を、受信アンテナによって受信した後、DC電力に変換して電力源とする宇宙太陽光発電システムにおいて、上記宇宙太陽光発電衛星からの送信マイクロ波を拡散させて、都市部に代表される電力消費地域に照射することを特徴とする宇宙太陽光発電システム。

【請求項 2】 マイクロ波受信アンテナと、マイクロ波をDC電力に変換し整流する整流回路と、DC電力を合成する電力合成部とを備え、宇宙太陽光発電衛星からの送信マイクロ波を受信して駆動電力を得ることを特徴とする携帯型小電力電子機器。

【請求項 3】 小型の受信アンテナを携帯型小電力電子機器の筐体内に内蔵したことを特徴とする請求項 2 に記載の携帯型小電力電子機器。

【請求項 4】 宇宙太陽光発電衛星より拡散されて都市部に代表される電力消費地域に照射されたマイクロ波を受信する受信アンテナと、この受信アンテナにより受信したマイクロ波をDC電力に変換し整流する整流回路と、この整流回路から出力される電力を携帯型小電力電子機器の駆動電力として供給する電力供給インターフェースとを備えたことを特徴とする受信アンテナ装置。

【請求項 5】 宇宙太陽光発電衛星より拡散されて都市部に代表される電力消費地域に照射されたマイクロ波を受信する受信アンテナと、この受信アンテナにより受信したマイクロ波をDC電力に変換し整流する整流回路と、この整流回路の出力をDC-AC変換するDC-AC変換器と、このDC-AC変換器から出力される電力を携帯型小電力電子機器の駆動電力として供給する電力供給インターフェースとを備えたことを特徴とする受信アンテナ装置。

【請求項 6】 太陽光を集光し、集光された太陽光を受けて電気エネルギーを生成し、生成した電気エネルギーからマイクロ波を生成して送信アンテナによって送信する送電基地からの送信マイクロ波を、受信アンテナによって受信した後、DC電力に変換して電力源とする電力システムにおいて、上記送電基地からの送信マイクロ波を拡散させて、都市部に代表される電力消費地域に照射することを特徴とする電力システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、宇宙空間において、太陽光を受けて発電し、発電した直流電力をマイクロ波で宇宙空間を伝送し、マイクロ波受信アンテナ（レクテナと通称される）により受電してDC電力に変換して利用する宇宙太陽光発電システム及び前記宇宙太陽光発電システムにより駆動電力を得る携帯型小電力電子機

器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】太陽光を利用した発電システムとしては、小さなものでは太陽電池、その他、家庭用のものでは建造物に設置する太陽光発電パネルなどがある。これらの地上での太陽光発電は原理的には大気による太陽光の減衰と、昼夜での陰陽のために必ずしも効率が良いものではない。また、宇宙空間における太陽光発電では、人口衛星に取り付けられる太陽電池パネルが良く知られており、その人工衛星が観測や通信などに必要な電力を自家生成してミッションを達成する。いずれも、特定機器に有線で接続された太陽電池による発電エネルギーをその特定機器で利用する形態のものである。

【0003】一方、宇宙空間において太陽光を受けて発電し、これを特定の場所、例えば地球上や宇宙空間内の特定個所に伝送するシステムについては、昨今の宇宙開発の成果による通信技術の進展や大規模宇宙構造物の構築技術などに支持されて、研究開発が盛んに行われるに至っている。このような宇宙太陽光発電システムの例としては、一機の超大型発電衛星もしくは、複数の小・中規模発電衛星を宇宙空間に配置し、各発電衛星において太陽光を集光し、電気エネルギーに変換した後、その電気エネルギーから生成したマイクロ波を地上等の電力基地に送信し、電力基地に備えられたマイクロ波受信アンテナ（レクテナ）で集中的に受信・整流してDC電力として取り出し、既存の商業電力網に供給するシステムが考案されている。従来の携帯型電子機器をはじめとする電子機器の駆動電力は原則として既存の商業電力網から得る構造になっており、特に携帯型電子機器に関しては、駆動電力を得る時には既存の商業電力網と接続して充電等を行わなくてはならず、携帯性に関して不徹底な構造であった。また化学電池等の蓄電池を用いた携帯型電子機器もあるが、蓄電池に蓄えられている電力の存在する期間内しか駆動できず、常に電力の残量に留意していなくてはならない構造であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような宇宙太陽光発電システムにおいて、地上のレクテナを実現性の高いサイズにして、送信マイクロ波を地上の電力基地のレクテナへ集中して送電するためには、レクテナ半径は送電アンテナ半径の逆数に比例することから、発電衛星の送電アンテナサイズを大型化・大規模化する必要がある。例えば送電アンテナの直径が1 kmとするとレクテナの直径は7 kmになる検討結果が報告されている。しかし、そのような大型のアンテナを宇宙においても、地上においても製作されたという例はなく、また実現性の観点から多々解決すべき問題が存在すると考えられる。

【0005】この発明は、上記のような問題を解決するためになされたものであり、直径数 km ～ 十数 km の大

規模レクテナを備える地上電力基地を必要としない宇宙太陽光発電システム、すなわち宇宙機送電アンテナから送信されるマイクロ波を拡散させ、都市部等の電力消費地域の比較的広域な領域に照射し、その広域照射された領域において地上電力基地を設けず、離散的に存在する不特定多数の小規模のレクテナにより必要なだけ電力を取得することができる宇宙太陽光発電システムを得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る宇宙太陽光発電システムは、宇宙空間において太陽光を集光し、集光された太陽光を受けて電気エネルギーを生成し、生成した電気エネルギーからマイクロ波を生成して送信アンテナによって送信する宇宙太陽光発電衛星からの送信マイクロ波を、受信アンテナによって受信した後、DC電力に変換して電力源とする宇宙太陽光発電システムにおいて、上記宇宙太陽光発電衛星からの送信マイクロ波を拡散させて、都市部に代表される電力消費地域に照射するものである。

【0007】請求項2の発明に係る携帯型小電力電子機器は、マイクロ波受信アンテナと、マイクロ波をDC電力に変換し整流する整流回路と、DC電力を合成する電力合成部とを備え、宇宙太陽光発電衛星からの送信マイクロ波を受信して駆動電力を得るものである。

【0008】請求項3の発明に係る携帯型小電力電子機器は、請求項2の発明に係る携帯型小電力電子機器において、小型の受信アンテナを携帯型小電力電子機器の筐体内に内蔵したものである。

【0009】請求項4の発明に係る受信アンテナ装置は、宇宙太陽光発電衛星より拡散されて都市部に代表される電力消費地域に照射されたマイクロ波を受信する受信アンテナと、この受信アンテナにより受信したマイクロ波をDC電力に変換し整流する整流回路と、この整流回路から出力される電力を携帯型小電力電子機器の駆動電力として供給する電力供給インターフェースとを備えたものである。

【0010】請求項5の発明に係る受信アンテナ装置は、宇宙太陽光発電衛星より拡散されて都市部に代表される電力消費地域に照射されたマイクロ波を受信する受信アンテナと、この受信アンテナにより受信したマイクロ波をDC電力に変換し整流する整流回路と、この整流回路の出力をDC-AC変換するAC変換器と、この整流回路から出力される電力を携帯型小電力電子機器の駆動電力として供給する電力供給インターフェースとを備えたものである。

【0011】請求項6の発明に係る電力システムは、太陽光を集光し、集光された太陽光を受けて電気エネルギーを生成し、生成した電気エネルギーからマイクロ波を生成して送信アンテナによって送信する送電基地からの送信マイクロ波を、受信アンテナによって受信した後、

DC電力に変換して電力源とする電力システムにおいて、上記送電基地からの送信マイクロ波を拡散させて、都市部に代表される電力消費地域に照射するものである。

【0012】

【発明の実施の形態】実施の形態1. この発明の実施の形態1に係る宇宙太陽光発電システムを図1から図4によって説明する。図1は従来の宇宙太陽光発電システムにおける発電衛星と、そのシステムの全体構成を示す概念図、図2は実施の形態1に係る宇宙太陽光発電システムの構成を示す概念図、図3及び図4は発電衛星からマイクロ波を拡散させて都市部、住宅地等の電力消費地域に直接照射して、離散的に配置されたレクテナにより電力獲得が可能な領域形成の模式図である。

【0013】従来の宇宙太陽光発電システムの全体構成としくみを図1により説明する。図1において、1は宇宙空間において太陽光から電気エネルギーを生成し、この電気エネルギーからマイクロ波を生成して送信する発電衛星である。図1において発電衛星1は、1機のみのも構成例を図示しているが、発電衛星1は複数機の発電衛星から構成される発電衛星群である場合もある。2は発電衛星1からのマイクロ波を受信する電力基地の受信アンテナ（レクテナ）、3は受信したマイクロ波からDC電力を生成する電力基地である。4は電力基地3で生成したDC電力を既存電力網へ送電する送電ケーブルである。

【0014】従来の宇宙太陽光発電システムにおいて、発電衛星1は太陽光から変換した電気エネルギーをマイクロ波に変換し、これを電力基地3のレクテナ2へ送信し、受信したマイクロ波をDC電力に変換して既存の商業電力網へ送電ケーブル4を用いて送電する。電力基地3は地球上に限らず、宇宙空間内の例えば月面や宇宙プラント施設などに設けられる場合もある。発電衛星1で位相を調整することにより送信されるマイクロ波のビーム幅は、発電衛星1に設けた送電アンテナの開口面積により決まるので、発電衛星1の送信アンテナ開口面積を大きくすることで、送信マイクロ波のビーム幅を狭くすることができ、レクテナ2の開口面積を比較的小さくすることができる。しかし、電力基地を地球上に設置する場合、発電衛星1と電力基地3間の距離が大きいと、レクテナ2の開口面積を比較的小さくできない、レクテナ2の直径が数十kmになることが予想される。同時に前記のレクテナ直径を実現するには発電衛星1の送電アンテナ直径は数km以上になると考えられる。

【0015】このように従来の宇宙太陽光発電システムにおいては、送電アンテナも受電アンテナ（レクテナ）も製作されたという実績がない規模の超大型アンテナが必要とされる。いずれのアンテナ製作も現状、困難であると考えられ、宇宙太陽光発電の実現にとって大きな問

題点といえる。

【0016】次に本発明による宇宙太陽光発電システムの全体構成としくみを図2により説明する。図2において、5は宇宙空間において太陽光から電気エネルギーを生成し、この電気エネルギーからマイクロ波を生成して送信する発電衛星である。図2において発電衛星5は、1機のみ構成例を図示しているが、発電衛星5は複数機の発電衛星から構成される発電衛星群であってもよい。6は携帯型小電力電子機器であり、7は携帯型小電力電子機器に駆動電力を供給する小型レクテナアレイである。ここで、携帯型小電力電子機器6及びレクテナ7は、離散的に配置された位置が固定されている必要はなく、移動体電話等のように随時その位置を変えてもよい。

【0017】本発明による宇宙太陽光発電システムにおいて、発電衛星5は太陽光から変換した電気エネルギーをマイクロ波に変換し、発電衛星5が備える送電アンテナによって地球上の所望の領域にマイクロ波を拡散して広域に照射する。マイクロ波のビーム幅は、発電衛星5に設けた送電アンテナの開口面積により決まるので、マイクロ波を拡散して広域に照射するには、発電衛星5に備えられた送電アンテナは、従来の宇宙太陽光発電システムの発電衛星送電アンテナのように直径数km以上の超大型アンテナである必要はない。マイクロ波を拡散して照射された都市部等の電力消費地域の比較的広域な領域では、小型レクテナアレイ7によってDC電力に変換され、このDC電力により直接に、又はこのDC電力を充電機に充電して得られる安定したDC電力により間接に、携帯型小電力電子機器6は駆動することができる。本発明による宇宙太陽光発電システムにおいては、都市部等の電力消費地域の比較的広域な所望の領域に拡散してマイクロ波を照射するため、地上に大規模レクテナを備えた電力基地を設ける必要がない。

【0018】以上より、本発明による宇宙太陽光発電システムにおいては、従来の宇宙太陽光発電システムとは異なり、直径数kmに及ぶ発電衛星に備えられた超大型送電アンテナ及び直径数十kmに及ぶ地上電力基地に備えられた超大型レクテナを建造する必要はなく、実現性が向上するものである。なお、発電衛星5に備えられた送電アンテナは、マイクロ波を拡散して広域照射できるのであれば、従来より検討されてきた超大型送電アンテナであってもよい。

【0019】本発明による宇宙太陽光発電システムのその他のメリットとして、マイクロ波を拡散して地上の所望の領域に照射するため、マイクロ波の集中による電離層破壊等の環境への悪影響等を回避できることがあげられる。

【0020】本発明による宇宙太陽光発電システムによると、マイクロ波を拡散照射する都市部等の電力消費地域の領域においては、小型レクテナアレイ7によって得

ることのできる電力で駆動する電子機器であれば、携帯型小電力電子機器6だけでなく、自在に駆動電力を得ることができ、従来前記の小電力電子機器が駆動電源としていた化学電池や充電機に本システムが代替できる可能性があり、電源電力不足もしくは電源電力の残量に悩まされない電子機器システムを構築できる。

【0021】次に発電衛星からのマイクロ波を拡散させて都市部、住宅地等の電力消費地域に直接照射して離散的に配置されたレクテナにより電力獲得が可能な領域の形成について、日本列島周辺領域に前記領域を創出する場合を例として、図3、図4の模式図に示す。図3において5は前記発電衛星を示し、8は発電衛星5から拡散照射したマイクロ波ビームを示し、9はマイクロ波ビーム8が照射される領域を示す。

【0022】1機の発電衛星により、日本列島全域にマイクロ波ビームを供給する場合もあり得るが、この場合、発電衛星には莫大な発電能力が要求されることになる。従って発電衛星1機あたりの発電能力を低減し、実現性を向上させるには、図3に示すように複数の発電衛星5により、日本列島周辺領域を分担してカバーする方がよいものと考えられる。

【0023】一方で図3のようにマイクロ波を送電した場合、山岳地帯や森林に向けて送電されたマイクロ波は無駄になることが懸念される。そこで図4のように、都市部等のマイクロ波による電力供給の需要が特に見込まれる地域を、マイクロ波広域照射によって電力獲得が可能な領域とする場合も考えられる。この場合、山岳地帯や森林への電力の照射はなくなり、システムとしての効率性は向上するが、発電衛星5の数量は増加する。

【0024】実施の形態2。この発明の実施の形態2に係る携帯型小電力電子機器を図5から図7によって説明する。図5は従来の電力システムで駆動する携帯型小電力電子機器のブロック図であり、図6は実施の形態2に係る携帯型小電力電子機器のブロック図を示す。図7は実施の形態2に係る発電衛星から送信されたマイクロ波により駆動する電子機器の範囲を示す図である。

【0025】従来の電力システムで駆動する携帯型小電力電子機器の構成について、図5を用いて説明する。図5において10は既存の商業電力網、11は既存商業電力網10から得られる交流電力をDC電力に変換して充電する充電機、12は電子機器のミッション部を示す。

【0026】従来の電力システムで駆動する携帯型小電力電子機器は、既存商業電力網10より充電機11に駆動電力をDC電力の形で充電し、充電機11に充電されたDC電力を用いてその電子機器が果たすべきミッションをミッション部12によって実現する。また、既存商業電力網10によらず、充電機11のかわりに蓄電池を組み込んで、ミッション部12を駆動させる電子機器も存在する。

【0027】このような従来の携帯型小電力電子機器

は、既存商業電力網10の存在する場所、もしくは蓄電池に蓄電された電力が存在する時間内でしか駆動できない欠点があった。

【0028】次に上記の欠点を解消し得る本発明による携行型小電力電子機器の構成について図6を用いて説明する。図6において13は発電衛星から送信されたマイクロ波を受信する受信アンテナ部、14は受信アンテナ部13により受信したマイクロ波をDC電力に変換する整流回路部、15は整流回路部14により得たDC電力を合成する電力合成部、16は電子機器のミッション部を示す。受信アンテナ13と整流回路部14を組合せてレクテナ素子と定義し、複数のレクテナ素子を直列に接続することでレクテナアレイを構成する。また電力合成部15には、合成したDC電力を安定化させるための充電部が内蔵されている。

【0029】本発明による携行型小電力電子機器は、発電衛星からの送電マイクロ波を受信アンテナ13で受信し、受信したマイクロ波は整流回路14でDC電力に変換される。複数の受信アンテナ13と整流回路14により得られたDC電力は電力合成部15により合成され、この合成された電力を利用してミッション部16により、電子機器ミッションを実行する。

【0030】図6で示された構成の本発明の携行型小電力電子機器は、実施の形態1に係る宇宙太陽光発電システムにより、マイクロ波を電力消費地域等の領域に拡散して照射される領域において、受信アンテナ13、整流回路14、電力合成部15により、その駆動電力を、発電衛星より送信されるマイクロ波からDC電力に変換して供給される。本発明の携行型小電力電子機器は、前記のマイクロ波が電力消費地域等の領域に拡散して照射される空間内で使用されるのであれば、電源電力の残量を意識することなく使用できる。

【0031】また、本発明の携行型小電力電子機器において、発電衛星から送信されるマイクロ波から取出せるDC電力で駆動する機器であれば、携行性はなくてもよい。本発明で駆動できる小電力電子機器の分類を図7に示す。図7によると従来、化学電池、充電池により駆動していた小電力電子機器だけでなく、化学電池、充電池ではなく既存の商業電力網により駆動していた小電力電子機器も、発電衛星から送信されるマイクロ波から取出せるDC電力で駆動できる。

【0032】実施の形態3. この発明の実施の形態3に係る携行型小電力電子機器を図7、図8によって説明する。図8は実施の形態3に係る複数の受信アンテナ13、整流回路14から構成されるレクテナ素子を直列に接続して構成されるレクテナアレイと、電力合成部15を筐体内に内蔵する前記携行型小電力電子機器の構成を示す。

【0033】図8で示された構成の本発明の携行型小電力電子機器は、実施の形態1に係る宇宙太陽光発電シ

テムにより、マイクロ波を電力消費地域等の領域に拡散して照射される空間において、送信マイクロ波を受信アンテナ13、整流回路14、電力合成部15によりDC電力に変換し、その駆動電力を得る。本発明の携行型小電力電子機器は、前記のマイクロ波が電力消費地域等の領域に拡散して照射される空間内で使用されるのであれば、充電池もしくは蓄電池の電源電力の残量を意識することなく使用でき、レクテナアレイ及び電力合成部15を従来の携行型小電力電子機器の電源部に代替させることにより、携行性は向上する。

【0034】また、本発明の携行型小電力電子機器においては、発電衛星から送信されるマイクロ波から取出せるDC電力で駆動する機器であれば携行性はなくてもよい。本発明で駆動できる小電力電子機器の分類を図7に示す。図7によると従来、化学電池、充電池により駆動していた小電力電子機器だけでなく、化学電池、充電池ではなく既存の商業電力網により駆動していた小電力電子機器も、発電衛星から送信されるマイクロ波から取出せるDC電力で駆動できる。

【0035】実施の形態4. この発明の実施の形態4に係る受信アンテナ装置を図9によって説明する。図9において13は発電衛星から送信されたマイクロ波を受信する受信アンテナ、14は受信アンテナ部13により受信したマイクロ波をDC電力に変換する整流回路部、15は整流回路部14により得たDC電力を合成する電力合成部、16は電子機器のミッション部、17は複数の受信アンテナ13、整流回路14、電力合成部15から構成される受信アンテナ装置、18は携行型小電力電子機器、19は受信アンテナ装置17から携行型小電力電子機器18に電力を供給する電力供給インターフェースを示す。また受信アンテナ13と整流回路部14を組合せてレクテナ素子と定義し、複数のレクテナ素子を直列に接続することでレクテナアレイは構成される。また電力合成部15には、合成したDC電力を安定化させるための充電部が内蔵されている。

【0036】発電衛星からの送電マイクロ波を受信アンテナ13で受信し、受信したマイクロ波は整流回路14でDC電力に変換される。複数の受信アンテナ13と整流回路14により得られたDC電力は電力合成部15により合成され、電力供給インターフェース19を介して、携行型小電力電子機器18に供給される。電力供給インターフェース19により、受信アンテナ装置17と携行型小電力電子機器18の脱着は可能であり、受信アンテナ装置17により生成されるDC電力で駆動可能な電子機器であれば、携行性の有無に関わらず電力供給インターフェース19に接続することで駆動電力を得ることができる。

【0037】受信アンテナ装置17の形態の例として考えられるのは、衣服に受信アンテナ13及び整流回路14及び電力合成部15及び電力供給インターフェース1

10

20

30

40

50

9を備え付けた、ウェアラブルな衣服内蔵型レクテナ、テント等の簡易住宅の屋根等をレクテナとする場合である。また携行性はないが、ビルディング、住宅、道路等の大・中規模構造物や、机、棚、自動車ボディ等の小規模構造物の外・内表面に本発明によるレクテナアレイを組み込むことも可能である。

【0038】実施の形態5. この発明の実施の形態5に係る受信アンテナ装置を図10によって説明する。図10は実施の形態5に係る受信アンテナ装置の概念図である。図10において、13は発電衛星から送信されたマイクロ波を受信する受信アンテナ、14は受信アンテナ部13により受信したマイクロ波をDC電力に変換する整流回路部、15は整流回路部14により得たDC電力を合成する電力合成部、16は電子機器のミッション部、17は複数の受信アンテナ13、整流回路14、電力合成部15から構成される受信アンテナ装置、18は携帯型小電力電子機器、19は受信アンテナ装置17から携帯型小電力電子機器18に電力を供給する電力供給インターフェース、20は電力合成部15により合成されたDC電力をAC変換するDC-AC変換部を示す。また受信アンテナ13と整流回路部14を組合せてレクテナ素子と定義し、複数のレクテナ素子を直列に接続することでレクテナアレイは構成される。また電力合成部15には、合成したDC電力を安定化させるための充電部が内蔵されていてもよい。

【0039】発電衛星からの送電マイクロ波を受信アンテナ13で受信し、受信したマイクロ波は整流回路14でDC電力に変換される。複数の受信アンテナ13と整流回路14により得られたDC電力は電力合成部15により合成され、合成されたDC電力はDC-AC変換部20によりAC電力に変換され、変換されたAC電力は電力供給インターフェース19を介して、携帯型小電力電子機器18に供給される。電力供給インターフェース19により、受信アンテナ装置17と携帯型小電力電子機器18の脱着は可能であり、受信アンテナ装置17により生成されるAC電力で駆動可能な電子機器であれば、携行性の有無に関わらず電力供給インターフェース19に接続することで駆動電力を得ることができる。

【0040】現在の電気機器の多くはAC電力により駆動する。従って発電衛星からの送信マイクロ波から、レクテナアレイによって得られるDC電力を、AC電力に変換することにより、現在存在するあらゆる電気機器が、本発明によるレクテナアレイにより駆動できる。

【0041】上記のように、現在の電気機器を本発明によるレクテナアレイによって駆動させるためには、電力供給インターフェース19の端子形状を、既存の電力システムに採用されている電力供給端子（通常、コンセントと呼ばれている）を採用すればよい。

【0042】実施の形態5に係るレクテナアレイの適用例として考えられるのは、テント、プレハブ等の簡易住

居の屋根、壁面等にレクテナアレイを設置し、前記簡易住居内において、AC電力により電気機器が駆動できるシステムがあげられる。キャンプ等による需要や、災害時の電力源として需要が見込まれる。また携行性はないが、ビルディング、住宅、道路等の大・中規模構造物や、机、棚、自動車ボディ等の小規模構造物の外・内表面に本発明によるレクテナアレイを組み込むことも可能である。

【0043】実施の形態6. この発明の実施の形態6に係る電力システムを図11によって説明する。図11は実施の形態6に係る電力システムの構成を示す概念図である。図11において、6は携帯型小電力電子機器、7は携帯型小電力電子機器に駆動電力を供給する小型レクテナアレイ、21は送電基地、22はマイクロ波送信アンテナである。

【0044】実施の形態6に係る電力システムにおいて、送電基地21は既存の商業電力網から得た電力、もしくは送電基地21に備えられた太陽電池、風力発電システム等の自家発電設備によって得た電力によりマイクロ波を生成し、生成したマイクロ波をマイクロ波送信アンテナ22から、都市部等の電力消費地域に広域に拡散して照射される。送電基地22は図11に示すように電力消費地域内に備えられている場合だけでなく、電力消費地域外に存在する場合もあり得る。また、電力消費地域内外に送電基地22は複数存在していてもよいし、送電基地22に複数のマイクロ波送信アンテナ21が備えられていてもよい。マイクロ波を拡散して照射された、都市部等の電力消費地域の比較的広域な領域では、小型レクテナアレイ7によってDC電力に変換され、このDC電力により直接に、またはこのDC電力を充電池に充電して得られる安定したDC電力により間接に、携帯型小電力電子機器6は駆動することができる。

【0045】

【発明の効果】この発明によれば、宇宙空間において太陽光を集光し、集光された太陽光を受けて電気エネルギーを生成し、生成した電気エネルギーからマイクロ波を生成し、生成したマイクロ波を宇宙空間へ送出する送信アンテナを備えた1機もしくは複数機の宇宙太陽光発電衛星を備え、前記送信アンテナから送信されたマイクロ波を受信する受信アンテナ（レクテナと通称する）によって、マイクロ波をDC電力に変換して、DC電力を得ることのできる宇宙太陽光発電システムにおいて、上記送信アンテナからの送信マイクロ波を拡散させて、都市部に代表される電力消費地域に照射し、前記マイクロ波を照射されている電力消費地域内の、レクテナアレイにより携帯型小電力電子機器の駆動電力を直接供給することができる宇宙太陽光発電システムを構築できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の宇宙太陽光発電システムにおける発電衛星と、そのシステムの全体構成を示す概念図である。

【図2】 この発明の実施の形態1に係る実施の形態1に係る宇宙太陽光発電システムの構成を示す概念図である。

【図3】 この発明の実施の形態1に係る発電衛星からマイクロ波を拡散させて都市部、住宅地等の電力消費地域に直接照射して、離散的に配置されたレクテナにより電力獲得が可能な領域形成の一例を示した模式図である。

【図4】 この発明の実施の形態1に係る発電衛星からマイクロ波を拡散させて都市部、住宅地等の電力消費地域に直接照射して、離散的に配置されたレクテナにより電力獲得が可能な領域形成の一例を示した模式図である。

【図5】 従来の電力システムで駆動する携帯型小電力電子機器のブロック図である。

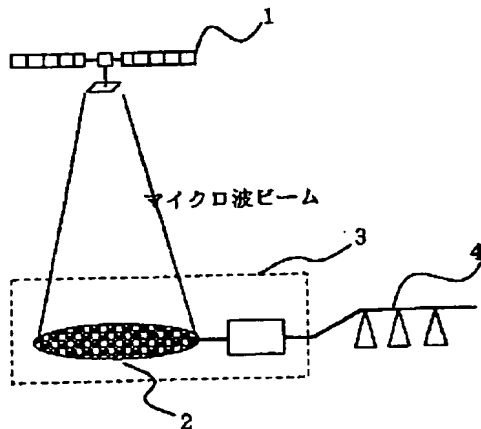
【図6】 この発明の実施の形態2に係る携帯型小電力電子機器のブロック図である。

【図7】 この発明の実施の形態2、3に係る発電衛星から送信されたマイクロ波により駆動する電子機器の範囲を示す図である。

【図8】 この発明の実施の形態3に係る複数の受信アンテナ、整流回路から構成されるレクテナ素子を直列に接続して構成されるレクテナアレイと、電力合成部を筐体内に内蔵する前記携帯型小電力電子機器の構成図である。

【図9】 この発明の実施の形態4に係る受信アンテナ装置の構成図である。

【図1】



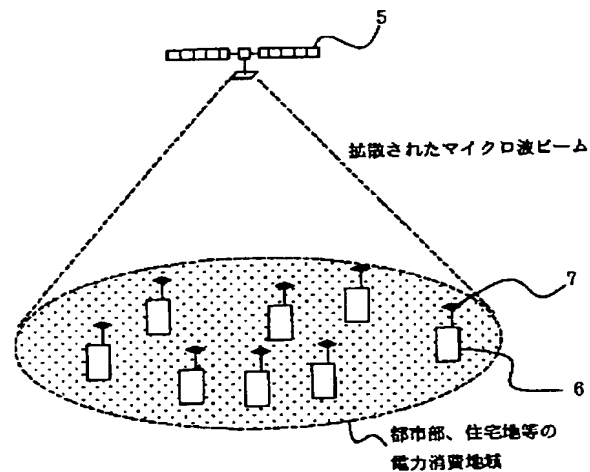
【図10】 この発明の実施の形態5に係る受信アンテナ装置の構成図である。

【図11】 この発明の実施の形態6に係る電力システムの構成図である。

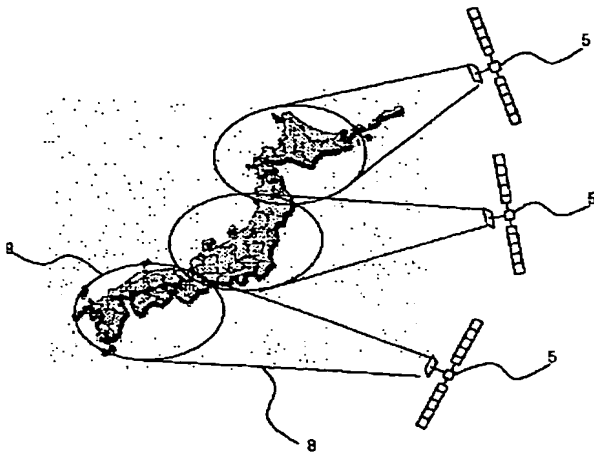
【符号の説明】

- 1 発電衛星
- 2 電力基地受信アンテナ
- 3 電力基地
- 4 既存商業電力網への送電ケーブル
- 5 発電衛星
- 6 携帯型小電力電子機器
- 7 小型レクテナアレイ
- 8 マイクロ波ビーム
- 9 マイクロ波ビームが照射される領域
- 10 既存商業電力網
- 11 充電池
- 12 電子機器ミッション部
- 13 受信アンテナ
- 14 整流回路
- 15 電力合成部
- 16 電子機器ミッション部
- 17 受信アンテナ装置
- 18 携帯型小電力電子機器
- 19 電力供給インターフェース
- 20 DC-AC変換部
- 21 送電基地
- 22 マイクロ波送信アンテナ

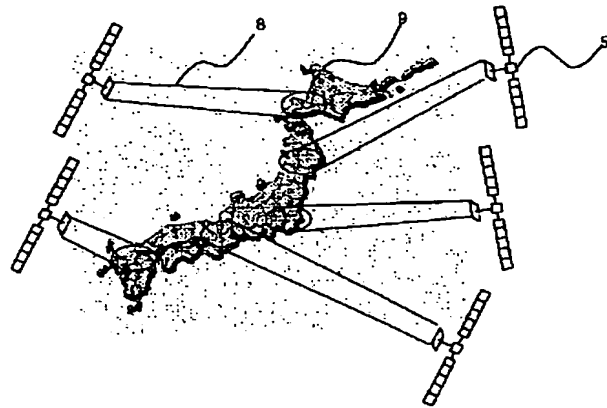
【図2】



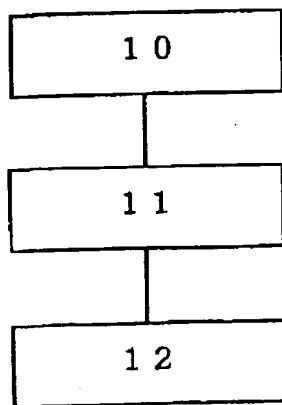
【図3】



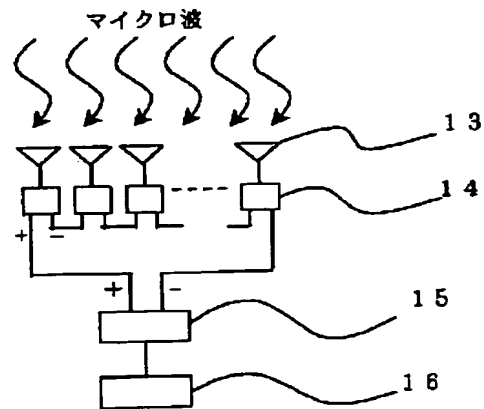
【図4】



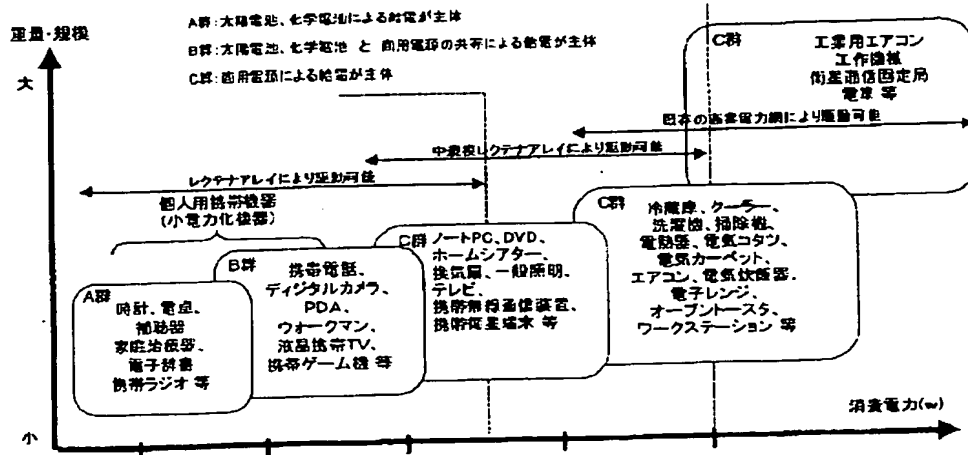
【図5】



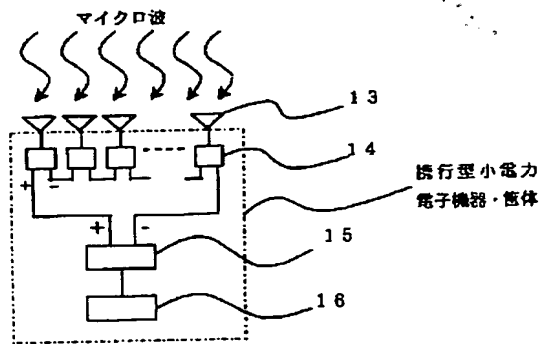
【図6】



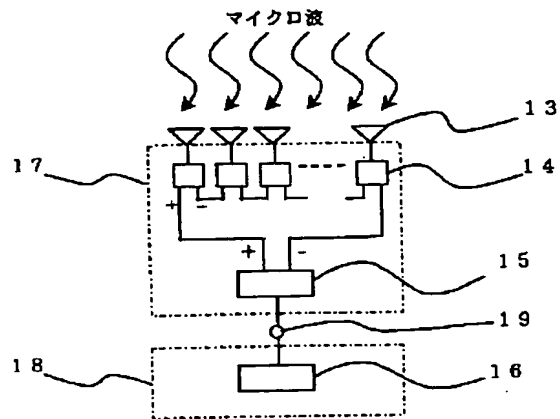
【図7】



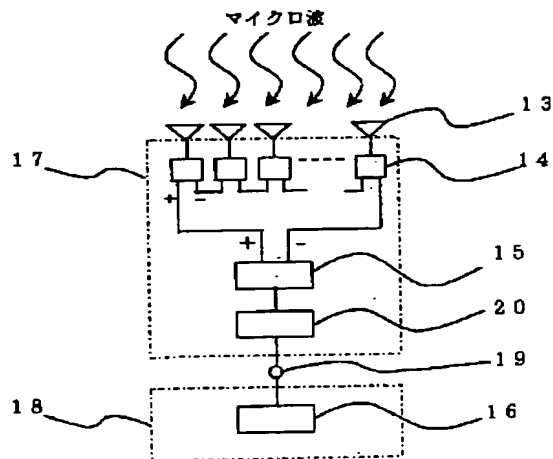
【図8】



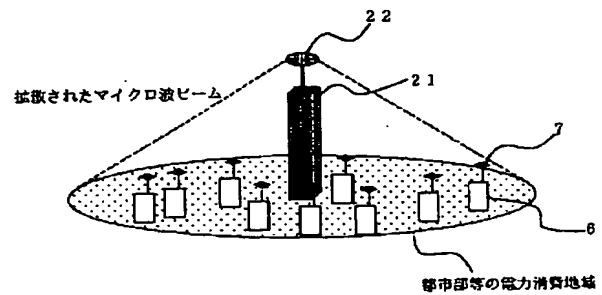
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 三神 泉
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5J046 AA04 AA12 AB13 KA03